

Modular hip joint endoprosthesis

Patent number: DE3903438
Publication date: 1990-08-16
Inventor: KELLER ARNOLD (DE); BAARS GEORG-WILHELM DR (DE); ENGELBRECHT ECKART (DE); STEINBRINK KLAUS (DE)
Applicant: GMT MEDIZINISCHE TECHNIK GMBH (DE); LINK WALDEMAR GMBH CO (DE)
Classification:
- international: A61F2/32; A61F2/38
- european: A61F2/32, A61F2/36B, A61F2/38D2B, A61F2/30B
Application number: DE19893903438 19890206
Priority number(s): DE19893903438 19890206

Abstract of DE3903438

The hip joint endoprosthesis comprises a stem and a connecting member facing a pelvis part. In the region of its extension arranged so as to face the connecting member, the stem comprises a central element which connects the stem that can be constructed from a modular system to the connecting member that can be constructed from the modular system. The central element tapers in the direction of the connecting member. It is rotationally symmetrical relative to a central axis. The central element has a conical shape. The central axis extends at an angle of inclination relative to the perpendicular. The angle of inclination has a value in the range from 0 to 45°. The central element is received by a recess which is arranged in the region of the bordering of the connecting member arranged so as to face the stem.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

DERWENT-ACC-NO: 1990-254776

DERWENT-WEEK: 199831

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Shaft for hip joint endoprosthesis -
has conical projection which engages matching
recess in ball end connecting piece

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

The hip joint endoprosthesis consists of a shaft (2) to which a ball end (64) is attached. This ball end (64) fits in a socket (65) which is fitted in the pelvic bone (6). The end of the shaft (2) in the region of the connector piece (43) has a central projection (44) in the form of a frustum of a cone.

International Patent Classifications(Derived) - IPC (1):
A61F002/32

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①1 **DE 3903438 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:
A61 F 2/32
A 61 F 2/38

②1 Aktenzeichen: P 39 03 438.0
②2 Anmeldetag: 6. 2. 89
④3 Offenlegungstag: 16. 8. 90

DE 3903438 A1

⑦1 Anmelder:

GMT Gesellschaft für medizinische Technik mbH;
Waldemar Link GmbH & Co, 2000 Hamburg, DE

⑦4 Vertreter:

Heldt, G., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw., 2000
Hamburg

⑦2 Erfinder:

Engelbrecht, Eckart; Baars, Georg-Wilhelm, Dr.,
2000 Hamburg, DE; Steinbrink, Klaus, 2104 Hamburg,
DE; Keller, Arnold, 2061 Kaihude, DE

⑤4 **Modulare Hüftgelenk-Endoprothese**

Die Hüftgelenk-Endoprothese weist einen Schaft sowie ein einem Beckenteil zugewandt angeordnetes Anschlußteil auf. Der Schaft weist im Bereich seiner dem Anschlußteil zugewandt angeordneten Ausdehnung ein Zentralelement auf, das den aus einem Modularsystem konfigurierbaren Schaft mit dem aus dem Modularsystem konfigurierbaren Anschlußteil verbindet. Das Zentralelement verjüngt sich in Richtung auf das Anschlußteil. Es ist bezüglich einer Mittelachse rotationssymmetrisch ausgebildet. Das Zentralelement ist konisch ausgebildet. Die Mittelachse verläuft mit einem Neigungswinkel zur Lotrechten. Der Neigungswinkel weist einen Wert aus dem Intervall von 0 bis 45° auf. Das Zentralelement ist von einer Ausnehmung aufgenommen, die im Bereich der dem Schaft zugewandt angeordneten Begrenzung des Anschlußteils angeordnet ist.

DE 3903438 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Hüftgelenk-Endoprothese, die einen Schaft sowie ein einem Beckenteil zugewandt angeordnetes Anschlußteil aufweist.

Hüftgelenk-Endoprothesen werden in unterschiedlichen Ausführungsformen in der Praxis verwendet und haben sich bei einer Vielzahl von Patienten gut bewährt. Insbesondere bei schweren Schäden im Beckenbereich haben sich als Sattelprothesen ausgebildete Hüftgelenk-Endoprothesen bewährt.

Im Zuge verfeinerter Operationstechnik und der damit wachsenden Erkenntnis, daß die einzelne Hüftgelenk-Endoprothese dem jeweiligen Anwendungsfall sehr sorgfältig angepaßt werden muß, stellte sich heraus, daß die bisher für notwendig erachteten Abstufungen in den notwendigen Größen den medizinisch-wissenschaftlichen Möglichkeiten einer genauen Anpassung der Hüftgelenk-Endoprothese an den jeweiligen Anwendungsfall nicht genügen. Dieser Mangel machte sich insbesondere im Falle der sogenannten Wechseloperationen störend bemerkbar. Diese ließen in besonderer Weise deutlich werden, daß eine Trennung der Probleme wünschenswert sei, die einerseits im Bereich des Beckenknochens und andererseits im Femur auftreten können. Bei Primärimplantationen ergibt sich nicht selten während der Operation die Notwendigkeit, das Implantat der jeweils vorgefundenen Knochensituation anzupassen. Erweist sich beispielsweise ein Beckenknochen während des ursprünglich vorgesehenen Einsatzes einer Hüftgelenkpfanne für diese als nicht tragfähig genug, so muß während des operativen Eingriffes nach einer Ausweichlösung gesucht werden. Diese kann beispielsweise darin bestehen, daß statt der ursprünglich vorgesehenen Hüftgelenkpfanne eine andere Pfanne gewählt werden muß, die zum Beispiel einen sehr breiten Kragen aufweist, um die auftretenden Kräfte großflächig in den Beckenknochen überleiten zu können. Dieser Hüftgelenkpfanne muß ein entsprechendes Kugelgelenk zugeordnet werden. Sollte ein ursprünglich geplantes Kugelgelenk im Zuge eines ersten Operationsschrittes möglicherweise bereits mit Hilfe des am Kugelgelenk befestigten Schaftes im Femur verankert worden sein, so ergab sich bisher gelegentlich die Notwendigkeit, bei der Anpassung des Kugelgelenkes an die sich als notwendig erweisende Hüftgelenkpfanne den bereits eingesetzten Schaft wieder aus dem Femur herauszuziehen, um neuerdings einen anderen Schaft in den Femur einzusetzen, dessen Kugelgelenk der zu implantierenden Hüftgelenkpfanne angepaßt ist.

In anderen Fällen stellt sich heraus, daß die Hüftgelenkpfanne einer bereits vor geraumer Zeit implantierten Hüftgelenk-Endoprothese weitgehend verschlissen ist, während andererseits der Schaft des Kugelgelenks noch sehr fest im Femur verankert ist. Angesichts der herkömmlich verwendeten Hüftgelenk-Endoprothesen mußte gleichwohl bei der Erneuerung der Hüftgelenkpfanne auch der festsitzende Schaft des Kugelgelenks reoperiert werden, da das Kugelgelenk auf andere Weise an die neu einzusetzende Hüftgelenkpfanne nicht angepaßt werden konnte.

In einer weiteren Serie von Fällen, die insbesondere beim Einsetzen von Tertiärimplantaten Bedeutung erlangen, stellt sich bereits bei der Voruntersuchung heraus, daß der Beckenknochen angesichts zunehmender Zerstörung nicht mehr in der Lage ist, eine Hüftgelenkpfanne aufzunehmen. In diesen Fällen kann angesichts einer nicht mehr zu befestigenden Hüftgelenkpfanne

auch ein Kugelgelenk nicht mehr Verwendung finden. Als Ersatz kommt eine Sattelprothese in Betracht, die die Beweglichkeit des Femurs gegenüber dem Beckenknochen auch bei dessen starker Zerstörung ermöglicht. Obgleich der Schaft noch fest im Femur sitzt, muß er aus diesem herausgezogen werden, damit ein das Sattelgelenk tragender neuer Schaft im Femur befestigt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Hüftgelenk-Endoprothese der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß sie in einfacher Weise an unterschiedliche operative Situationen anpaßbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Schaft im Bereich seiner dem Anschlußteil zugewandt angeordneten Ausdehnung ein Zentralelement aufweist, das den aus einem Modularelement konfigurierbaren Schaft mit dem aus dem Modularelement konfigurierbaren Anschlußteil verbindet.

Durch ein einheitliches Zentralelement können beliebige Hüftgelenk- und Femurprothesenteile miteinander kombiniert werden. Bei einer Reoperation können einzelne Prothesenteile ohne Auswirkungen auf nicht auszuwechselnde Prothesenteile entfernt und durch neue Prothesenteile ersetzt werden. Die Auswahl der konkret zu verwendenden Prothesenteile kann kurzfristig während der Operation in Abhängigkeit vom ermittelten Operationsbefund durchgeführt werden. Eine umfangreiche Lagerhaltung kompletter Hüftgelenk-Endoprothesen wird hierdurch vermieden, da es ausreichend ist, von jedem möglicherweise zu verwendenden Prothesenteil ein Exemplar vorrätig zu halten und aus diesem modularen System die zu verwendende Hüftgelenk-Endoprothese zu konfigurieren. Durch die konsequente Trennung der Probleme, die entweder einseitig im Bereich des Beckenknochens oder einseitig im Bereich der Femur auftauchen, wird die Operationstechnik nicht nur erheblich verfeinert, sondern die jeweilige Operation auch auf das Notwendigste beschränkt. In vielen Fällen genügt der Austausch entweder des beckenseitigen oder des femurseitigen Anschlußteils.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Zentralelement bezüglich einer Längsachse, die bezüglich der Lotrechten geneigt verläuft, rotationssymmetrisch ausgebildet. Die rotationssymmetrische Ausbildung ermöglicht eine hochgenaue Fertigung der verwendeten Materialien mit geringem gerätetechnischen Aufwand. Darüber hinaus sind vorgegebene Bemaßungen sehr genau reproduzierbar. Die Neigung der Längsachse des Zentralelementes ermöglicht die Anpassung der Hüftgelenk-Endoprothese an die Anatomie des menschlichen Hüftgelenkes. Durch die rotationssymmetrische Ausbildung können eine Vielzahl von Anschlußteilen Verwendung finden, die auf Grund ihrer Ausbildung in der Lage sind, die auftretenden Kräfte in den Schaft einzuleiten, während das Anschlußteil beliebige Bewegungen durchführen kann. Diese Fähigkeit, die auftretenden Kräfte während der Durchführung von Schwenkbewegungen übertragen zu können, macht sich in besonderer Weise bei der Verwendung von Sattelprothesen mit in das Anschlußteil integrierter Längsrotation angenehm bemerkbar. Diese können deswegen statt bis dahin verwendeter Kugelgelenke eingesetzt werden, wenn eine Hüftgelenkpfanne auf Grund ausgedehnten Knochensubstanzverlustes nicht mehr implantierbar ist und deswegen ein Kugelgelenk nicht mehr in Betracht kommt.

Auf diese Weise ist es möglich, eine Kombination von einem primärimplantierten Schaft mit einem tertiärim-

plantierten Sattel vorzunehmen.

Dabei werden die Begriffe Primärimplantate nicht nur verwendet für erstmalig implantierte Prothesenteile, sondern auch für solche Implantate, die im Austausch gegen bereits vorhandene Implantate Verwendung finden, wenn die Menge des Restknochens die Implantation eines solchen primären Implantats noch erlaubt. Ein als Primärimplantat eingesetzter Schaft ist in der Metaphyse des Femurs befestigt. Demgegenüber wird der Begriff Sekundärimplantat in den Fällen verwendet, in denen der vorhandene diaphysäre Restknochen zur Aufnahme von Sekundärimplantaten noch nutzbar ist. Im Falle des Schaftes wird dieser nach dem sogenannten Nagelprinzip in der sehr engen Diaphyse des Femurs befestigt. Demgegenüber werden Tertiärimplantate verwendet, in den Fällen, in denen Sekundärimplantate im Knochen nicht mehr befestigt werden können. Nach neuen Verbindungsmöglichkeiten muß gesucht werden. Diese ermöglicht beispielsweise der Sattel und der totale Oberschenkelersatz als typische Tertiärimplantate. In diesem Sinne ist der Sattel ein typisches beckenseitiges Tertiärimplantat, welches durch die Lagerung am restlichen Beckenknochen eine Funktion- und Kraftübertragung gewährleistet, während der Femurtotalsatz ein typisches femurseitiges Tertiärimplantat ist, welches durch die Inkorporation des künstlichen Kniegelenkes in der Tibia befestigt wird, die Kraft dort einleitet und die Funktion des übersprungenen Kniegelenkes mit ersetzt.

Auf Grund der Mannigfaltigkeit der beckenseitigen und femurseitigen Abschußteile an das Zentralelement ist es denkbar, daß bei bestimmten Kombinationen das Zentralelement über das vertretbare Maß hinaus mit Momenten um seine Längsachse beansprucht werden kann. Dies kann z. B. bei Verwendung des Sattels oder anderer Anschlußteile der Fall sein. Deshalb ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Bereich des Zentralelementes ein Arretierungselement angeordnet, das den Schaft rotationshemmend mit dem Anschlußteil verbindet. Das Arretierungselement ist als ein mit dem Anschlußteil verbundener Zapfen ausgebildet, der in eine im Bereich des Schaftes angeordnete Ausnehmung eingreift, die azentrisch zur Längsachse des Zentralelementes angeordnet ist. Das Arretierungselement verhindert zuverlässig Rotationsbewegungen im Bereich des Zentralelementes. Aufgrund eines Bewegungsablaufes erforderliche Rotationsbewegungen erfolgen dadurch ausschließlich im Bereich von dafür vorgesehenen Teilen der Hüftgelenk-Endoprothese. Durch die Ausbildung des Arretierungselementes als in einer Ausnehmung eingreifender Zapfen erfolgt die Sicherung gegen Rotationsbewegungen während der Implantation in einfacher Weise beim Zusammenstecken des Anschlußteils und des Schaftes, ohne daß zusätzliche Arbeiten erforderlich wären.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Verbindung zwischen einem Beckenknochen und einem Tibiateil

Fig. 2 eine systematische Darstellung eines Systems von Implantaten, die verbindbar sind über ein:

- a) Zentralelement, das ausgebildet sein kann als
- b) lösbare Hülse,

- c) feste Verbindung mit einem Steilschaft,
- d) mit einem geschwungenen Schaft,
- e) mit einem Revisionsschaft,
- f) als lösbare Hülse aufsetzbar auf einen metaphysär verankerten Nagel mit glatter Oberfläche,
- g) mit geriffelter Oberfläche,
- h) als lösbare Hülse aufsetzbar auf eine mit einem Kniegelenk versehene Totalprothese,
- i) als auf die Zentraleinheit aufsetzbare Kugel eines Kugelgelenks,
- k) als Kugel mit Halsansatz,
- l) als Kugel mit verlängertem Hals,
- m) als auf die Zentraleinheit aufsetzbarer Sattel,
- n) als Sattel mit lösbarem Mittelstück,
- o) als Sattel mit verlängertem Mittelstück,
- p) Pfanne zur Aufnahme der Kugel in Seiten- und Draufsicht,
- q) Pfanne mit Rand in Seiten- und Draufsicht,
- r) Pfanne mit verbreitertem Rand für geschwächte Beckenknochen,
- s) Auslegerpfanne zur Verankerung in stark geschädigten Beckenknochen,
- t) Draufsicht auf eine Polyäthylenpfanne zur Aufnahme in die Auslegerpfanne,
- u) Ansicht eines einen Sattel aufnehmenden Beckenknochens,

Fig. 3 ein oberer Teil eines Längsschnittes durch einen Femurteil im Bereich des Zentralelementes,

Fig. 4 eine teilweise Darstellung eines Längsschnittes durch ein als Sattelprothese ausgebildetes Femurteil mit Mittelstück,

Fig. 5 eine teilweise Darstellung einer Sattelprothese mit Distanzstück,

Fig. 6 einen Längsschnitt durch ein im Bereich eines Oberschenkelknochens einzementiertes Femurteil,

Fig. 7 eine teilweise Darstellung eines Längsschnittes durch einen Schaft mit einem lösbaren Zentralelement,

Fig. 8 eine Vorderansicht eines als Sattelprothese ausgebildeten Femurteils gemäß Blickrichtung VIII-VIII in Fig. 9

Fig. 9 eine Seitenansicht eines als Sattelprothese ausgebildeten Femurteils mit unmittelbar auf den Schaft aufgesetztem Sattel entsprechend Blickrichtung IX in Fig. 8

Fig. 10 eine teilweise Darstellung eines Längsschnittes durch ein als Sattelprothese ausgebildetes Femurteil mit rotationsfähigem Sattel,

Fig. 11 eine Seitenansicht eines Schaftes mit Längsriefen zum zementfreien Einsatz in einen Oberschenkelknochen,

Fig. 12 eine Prinzipskizze eines mit einem stark zerstörten Beckenknochen starr verbundenen Femurteils,

Fig. 13 eine teilweise Darstellung eines bewegungshemmend mit einem Mittelteil verbundenen Sattels,

Fig. 14 eine teilweise Darstellung eines Längsschnittes durch ein als Sattelprothese ausgebildetes Femurteil mit konfigurierbarem Mittelstück,

Fig. 15 einen Längsschnitt durch ein unmittelbar auf das Zentralelement aufsteckbares Kugelgelenk,

Fig. 16 einen Längsschnitt durch ein Kugelgelenk mit Verlängerungsschaft,

Fig. 17 eine Seitenansicht eines Schaftes mit Verankerungsriefen,

Fig. 18 einen Längsschnitt durch einen Oberschenkelknochen, in den eine als totaler Femur ausgebildete Endoprothese implantiert ist, und

Fig. 19 einen Längsschnitt durch einen geschwungenen

verlaufenden Schaft.

Eine Hüftgelenk-Endoprothese besteht im wesentlichen aus einem im Bereich eines Oberschenkelknochens (40) gehaltenen Femurteil (82) und einem im Bereich eines Beckenknochens (6) angeordneten Beckenteil (83). Das Femurteil (82) ist im wesentlichen als ein Schaft (2) und ein Anschlußteil (43) ausgebildet. Das Anschlußteil (43) verbindet den Schaft (2) mit dem Beckenteil (83). Im Bereich von einander zugewandt angeordneten Begrenzungen (27, 84) des Schaftes (2) und des Anschlußteils (43) ist ein den Schaft (2) mit dem Anschlußteil (43) verbindendes Zentralelement (44) angeordnet. Das Zentralelement (44) ist im wesentlichen als Konus (46) ausgebildet, der im Bereich seines größten Durchmessers mit dem Schaft (2) verbunden ist und sich in Richtung auf das Anschlußteil (43) verjüngt. Es ist aber auch möglich, das Zentralelement (44) zylindrisch auszubilden oder dem Zentralelement (44) eine nicht rotationssymmetrische Ausbildung zu verleihen. Das Zentralelement (44) weist eine Mittellachse (39) auf, die mit einem Neigungswinkel (45) schräg zu einer Schaftlängsachse (32) des Schaftes (2) verläuft. Das Zentralelement (44) greift in eine Ausnehmung (33) ein, die im Bereich der dem Schaft (2) zugewandt angeordneten Begrenzung (26) des Anschlußteils (43) angeordnet ist. Die Ausnehmung (33) weist eine das Zentralelement (44) führende Ausbildung auf.

Im Bereich einer dem Anschlußteil (43) zugewandt angeordneten oberen Begrenzung (55) des Zentralelementes (44) ist ein das Anschlußteil (43) rotationshemmend mit dem Zentralelement (44) verbindendes Sicherungselement (37) angeordnet. Das Sicherungselement (37) ist als Sicherungszapfen (36) ausgebildet, der mit dem Anschlußteil (43) verbunden ist und in eine im Bereich des Zentralelementes (44) angeordnete Sicherungsbohrung (38) eingreift. Das Sicherungselement (37) ist bezüglich der Mittellachse (39) exzentrisch angeordnet. Es ist auch möglich, mehrere Sicherungselemente (37) vorzusehen. Es ist darüber hinaus möglich, den Sicherungszapfen (36) mit dem Zentralelement (44) zu verbinden und die Sicherungsbohrung (38) im Bereich des Anschlußteils (43) anzuordnen.

Bei einer als Sattelprothese ausgebildeten Hüftgelenk-Endoprothese besteht das Anschlußteil (43) im wesentlichen aus einem Sattel (1). Der Sattel (1) kann unmittelbar im Bereich des Zentralelementes (44) geführt sein. Es ist aber auch möglich, das Anschlußteil (43) aus dem Sattel (1) und einem zwischen dem Sattel (1) und dem Zentralelement (44) angeordneten Mittelstück (3) auszubilden. Der Sattel (1) weist zwei Sattelhörner (4, 5) auf, die eine den Beckenknochen (6) haltende Sattelmulde (7) begrenzen. Der Beckenknochen (6) liegt im Bereich einer Beckenmulde (8) auf der Sattelmulde (7) auf. Die Sattelhörner (4, 5) erstrecken sich mindestens in einem Teilbereich ihrer Ausdehnung den Beckenknochen (6) im Bereich seiner seitlichen Begrenzungen (9, 10) führend in lotrechter Richtung nach oben. Der Sattel (1) ist über einen Zapfen (11) mit dem Mittelstück (3) verbunden, der sich im wesentlichen in lotrechter Richtung erstreckt und in einer sich im wesentlichen in lotrechter Richtung erstreckenden und im Mittelstück (3) angeordneten Aufnahmebohrung (12) geführt ist. Im Bereich seiner dem Mittelstück (3) zugewandten unteren Begrenzung (13) weist der Sattel (1) eine den Zapfen (11) mindestens teilweise umschließende Sattelbohrung (14) auf. Es ist auch möglich, daß der Zapfen (11) mit dem Mittelstück (3) ein gemeinsames Teil bildet oder daß der Zapfen (11) mit dem Sattel (1) ein gemeinsames

Teil bildet, das in der Aufnahmebohrung (12) geführt ist.

Zwischen dem Sattel (1) und dem Mittelstück (3) erstreckt sich ein die Länge der Sattelprothese anpassendes Distanzstück (15). Das Distanzstück (15) ist im wesentlichen als Distanzscheibe (16) ausgebildet, die eine im wesentlichen bezüglich ihres Mittelpunktes zentral angeordnete und in lotrechter Richtung verlaufende Führungsbohrung (17) aufweist. Durch die Führungsbohrung (17) hindurch erstreckt sich der Zapfen (11).

Es ist auch möglich, das Mittelstück (3) an die operative Situation anpaßbar auszubilden und beispielsweise in Richtung einer sich aus einer Gewichtskraft (66) und einer Muskelkraft (67) zusammensetzenden Kraftresultierenden (68) mit konfigurierbarer Länge vorzusehen. Die Gewichtskraft (66) verläuft im wesentlichen in lotrechter Richtung nach unten, die Muskelkraft (68) weist in eine in einem Winkel zur Lotrechten verlaufenden Richtung und wird von einem Muskel erzeugt, der einerseits im Bereich eines Beckenknochens (6) und andererseits im Bereich des Oberschenkelknochens (40) angewachsen ist.

Im Bereich der Aufnahmebohrung (12) erstreckt sich im wesentlichen in horizontaler Richtung eine Arretierungsbohrung (18), die ein Innengewinde (19) aufweist, das in ein Außengewinde (20) einer Sicherungsschraube (21) eingreift. Im Bereich ihres als Spitze (22) ausgebildeten und dem Zapfen (11) zugewandten Endes (23) beaufschlagt die Sicherungsschraube (21) bewegungshemmend den Zapfen (11). Im Bereich der in lotrechter Richtung unteren Begrenzung (13) des Sattels (1) ist eine den Sattel (1) führende Lagerschale (24) angeordnet, die aus einem weichen Material als der Sattel (1) ausgebildet ist. Die Lagerschale (24) ist aus Polyäthylen ausgebildet, es ist aber auch möglich, andere Kunststoffe oder sonstige zur Herstellung von Lagerschalen geeignete Materialien zu verwenden. Der Zapfen (11) ist in einer Lagerbuchse (25) geführt, die sich zwischen dem Zapfen (11) und dem Mittelstück (3) erstreckt.

Das Mittelstück (3) weist eine im wesentlichen in lotrechter Richtung verlaufende Längsschnittfläche (26) auf, die etwa s-förmig ausgebildet ist. Eine in lotrechter Richtung oben angeordnete Begrenzung (27) der Längsschnittfläche (26) verläuft etwa parallel zur unteren Begrenzung (13) des Sattels (1) und erstreckt sich im wesentlichen in horizontaler Richtung. Es ist aber auch möglich, die obere Begrenzung (27) gegenüber der Horizontalen geneigt anzuordnen. Eine in lotrechter Richtung untere Begrenzung (28) der Längsschnittfläche (26) weist einen Winkel zur Horizontalen von 30 Grad auf. Es ist auch möglich, andere Neigungswinkel im Bereich von etwa 0 bis 70 Grad vorzusehen. Die Längsschnittfläche (26) weist darüber hinaus eine seitliche Begrenzung (29) auf, die ausgehend von der oberen Begrenzung (27) zunächst in Richtung einer in lotrechter Richtung ausgerichteten Sattelquerachse (30) verläuft und stetig in einen Auflagebereich (31) übergeht, der etwa einen Neigungswinkel von 16 Grad zur Horizontalen aufweist. Es ist aber auch möglich, einen Neigungswinkel im Bereich von 10 bis 30 Grad vorzusehen. Ausgehend vom Auflagebereich (31) verläuft die seitliche Begrenzung (29) sich stetig der im wesentlichen in lotrechter Richtung ausgerichteten Schaftlängsachse (32) annähernd in Richtung auf die untere Begrenzung (28).

Der Schaft (2) weist ein ihn auf dem Oberschenkelknochen (40) abstützendes Auflageelement (41) auf. Das Auflageelement (41) weist eine im wesentlichen in lotrechter Richtung nach unten ausgerichtete Auflagefläche (42) auf, die mit einem Winkel von etwa 30 Grad zur

Horizontalen ausgerichtet ist. Es ist aber auch möglich, daß die Auflagefläche (42) andere Winkel zur Horizontalen aufweist, die beispielsweise im Bereich von 0 bis 70 Grad liegen können.

Das Auflageelement (41) ist fest mit dem Schaft (2) verbunden und bildet mit diesem ein einheitliches Teil. Es ist aber auch möglich, das Auflageelement (41) als eigenständiges Teil auszubilden, das beispielsweise als mit dem Schaft (2) verschraubbares und im Bereich einer Nut (43) von diesem geführtes U-Profil ausgebildet sein kann. Der Schaft (2) ist im wesentlichen im Bereich seiner Ausdehnung in einer im Oberschenkelknochen (40) vorgesehenen Knochenhöhle (47) angeordnet. Der Schaft (2) ist durch Knochenzement (48) mit dem Oberschenkelknochen (40) verbunden. Es ist aber auch möglich, den Schaft (2) zementlos in den Oberschenkelknochen (40) einzusetzen. Der Schaft (2) verläuft in lotrechter Richtung unterhalb des Auflageelementes (41) im wesentlichen in Richtung der Schaftlängsachse (32). Es ist aber auch möglich, daß der Schaft (2) geschwungen ausgebildet ist. Es ist darüber hinaus möglich, daß der Schaft (2) als totale Femurprothese ausgebildet ist, die sich durch die Diaphyse in Richtung auf die Epiphyse erstreckt. Im Bereich seiner äußeren Begrenzung ist der Schaft (2) im wesentlichen Bereich seiner Ausdehnung glattflächig ausgebildet. Es ist aber auch möglich, daß in Richtung der Schaftlängsachse (32) verlaufende Längsnuten (49) vorgesehen sind, die mit den Schaft (2) in der Knochenhöhle (47) abstützenden Verzahnungen versehen sein können.

Bei einer Ausführungsform des Schaftes gemäß Fig. 7 ist der Schaft (2) in ein Längselement (50) und einen Schaftkopf (51) unterteilt. Der Schaftkopf (51) umschließt das Längselement (50) im Bereich dessen in lotrechter Richtung oberen Ende teilweise und ist über ein als Befestigungsschraube (53) ausgebildetes Halteelement (54) mit diesem verbunden. Das Längselement (50) erstreckt sich im wesentlichen als zylindrischer Körper mit etwa konstanter Querschnittsfläche in Richtung der Schaftlängsachse (32). Es ist aber auch möglich, daß das Längselement (50) ausgehend vom Schaftkopf (51) zunächst mit einem großen Querschnitt in Richtung der Schaftlängsachse (32) verläuft und sich ab einem Absatz mit einem kleinen Querschnitt in Richtung der Schaftlängsachse (32) erstreckt.

Bei einer Ausbildung gemäß Fig. 12 kann das Mittelstück (3) bei einer mindestens vorübergehend vorgesehenen Gelenkversteifung verwendet werden. Das Mittelstück (3) weist dazu Verbindungselemente (56) auf, die über Befestigungselemente (57) mit dem Beckenknochen (6) einerseits und dem Mittelstück (3) andererseits verbunden sind. Die Verbindungselemente (56) sind bei dieser Indikation verdrehsicher mit dem Mittelstück (3) verbunden. Zwischen den Verbindungselementen (56) und dem Mittelstück (3) sind Aufnahmen (62) vorgesehen, in denen den Wiederaufbau des Knochenmaterials fördernde Knochenelemente (61) angeordnet sind.

Der Zapfen (11) weist gemäß Fig. 13 mindestens im Bereich seines in den Sattel (1) eingreifenden Endes Zapfenverzahnungen (58) auf, die in Sattelverzahnungen (59) eingreifen. Der Sattel (1) wird gegenüber dem Mittelstück (3) zusätzlich durch eine Verspannschraube (60) gesichert. Es ist aber auch möglich, andere Befestigungselemente vorzusehen, die eine Relativbewegung des Sattels (1) und des Mittelstückes (3) verhindern.

Der Schaft (2), das Mittelstück (3) und der Sattel (1) sind aus Metall, beispielsweise Titan, ausgebildet. Es ist

aber auch möglich, mindestens Teile der Sattelprothese aus anderen Materialien, beispielsweise Kunststoff oder Keramik, auszubilden.

Das Femurteil (82) kann auch als den Oberschenkelknochen (40) vollständig ersetzende Prothese (34) ausgebildet sein. Der Schaft (2) verbindet bei einer derartig ausgebildeten Hüftgelenkendoprothese ein Hüftgelenkteil (35) mit einem Kniegelenkteil (63). Im Bereich des Hüftgelenkteils (35) ist ein Kugelgelenk (64) angeordnet, das in eine im Bereich des Beckenknochens (6) angeordnete Hüftgelenkpfanne (65) eingreift. Es ist aber auch möglich, im Bereich der dem Kniegelenkteil (63) abgewandt angeordneten Ausdehnung der Prothese (34) einen Sattel (1) vorzusehen. Das Kugelgelenk (64) kann unmittelbar auf das Zentralelement (44) aufgesteckt sein. Es ist aber auch möglich, zwischen dem Kugelgelenk (64) und dem Zentralelement (44) einen Verlängerungsschaft (69) anzuordnen. Der Schaft (2) kann aus mehreren in Richtung der Schaftlängsachse (32) hintereinander angeordneten Teilstücken ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, den Schaft (2) aus einem einheitlichen Teil auszubilden. Das Kniegelenkteil (63) greift mit einem Tibiaschaft in den Unterschenkelknochen (71) ein. Das Kniegelenkteil (63) weist mindestens ein Schwenkgelenk (72) auf. Darüber hinaus ist es aber möglich, im Bereich des Kniegelenkteils (63) auch ein Drehbewegungen zulassendes Rotationskniegelenk vorzusehen.

Bei einer als Durchsteckprothese (73) ausgebildeten Hüftgelenkendoprothese erstreckt sich der das Hüftgelenkteil (35) und das Kniegelenkteil (63) verbindende Schaft (2) mindestens bereichsweise durch Restbereiche des Oberschenkelknochens (40) hindurch. Auch bei einer Durchsteckprothese (73) kann der Schaft (2) im Bereich des Zentralelementes (44) mit unterschiedlichen Gelenkkomponenten verbunden werden.

Zur Implantation einer Hüftgelenkendoprothese werden nach einer Freilegung der zu bearbeitenden Hüftknochenbereiche die zu verwendende Prothesenteile zunächst aus dem Modularsystem ausgewählt und dem Patienten implantiert. Nach einer Implantation der einzelnen Prothesenteile können diese im Bereich des Zentralelementes (44) zusammengefügt werden. Das Zentralelement (44) greift dabei in die Ausnehmung (33) ein und führt die zu verbindenden Teile in einer genau vorgegebenen Orientierung. Durch das Sicherungselement (37) ist nach einem Zusammenfügen der zu verbindenden Teile eine Rotationsbewegung im Bereich des Zentralelementes (44) sicher ausgeschlossen.

Bei einer erforderlichen Reoperation können im Bereich des Zentralelementes (44) beliebig aus dem Modularsystem ausgewählte Prothesenteile miteinander kombiniert werden. Durch die standardisierte Ausbildung des Zentralelementes (44) ist somit gewährleistet, daß beispielsweise bei einer gegebenenfalls erforderlichen Veränderung im Bereich des Mittelstückes (3) der in den Oberschenkelknochen (40) implantierte Schaft (2) nicht zwangsläufig mit entfernt werden muß, um eine Halterung des neuen Mittelstückes (3) zu ermöglichen. Das neue Mittelstück (3) kann vielmehr auf das mit dem Schaft (2) verbundene Zentralelement (44) problemlos aufgesteckt werden.

Damit wird mit Hilfe der Zentraleinheit (44) ein Modularsystem von miteinander verbindbaren Komponenten gebildet. Im Mittelpunkt dieses Modularsystems steht gemäß Fig. 2 die Zentraleinheit (44). Diese kann entweder mit den Schäften c, d, e fest verbunden sein. Derartige Schäfte werden in erster Linie als Primär-

plantate Verwendung finden, jedoch auch im Falle von Austauschindikationen. Es ist jedoch auch möglich, diese feste Zentraleinheit (44) an Nägeln *f, g*, vorzusehen, die insbesondere im Falle von Reoperationen Verwendung finden und in der Metaphyse eines Femurknochens verankert werden. Diese Nägel können entweder eine glatte oder eine geriffelte Oberfläche aufweisen. Schließlich ist es auch möglich, die feste Zentraleinheit (44) an einer Totalprothese vorzusehen, die geeignet ist, den gesamten Femurknochen zu ersetzen und mit einem Tibiaschaft (70) in einem Unterschenkelknochen (71) verankert wird.

Darüber hinaus kann jedoch die Zentraleinheit (44) auch mit einer Hülse (74) fest verbunden sein. Diese Hülse besitzt einen inneren Querschnitt (75), der demjenigen eines Anschlußteils (76) entspricht. Dieser Anschlußteil kann insbesondere an den als Nägel (77, 78), ausgebildeten Schäften (2) vorgesehen sein, die in der Diaphyse des Oberschenkelknochens verankert werden. Es ist jedoch auch möglich, einen solchen Anschlußteil (76) an der kompletten Prothese (34) vorzusehen. Schließlich wäre es auch denkbar, einen solchen Anschlußteil (76) an den fest mit dem Oberschenkelknochen (40) zu verankernden Schäften (2) von Primärimplantaten zu befestigen.

Um zu gewährleisten, daß der Abstand zwischen dem Oberschenkelknochen (40) und dem Beckenknochen (6) richtig eingehalten wird, können zwischen dem Anschlußteil (76) und der Hülse (74) noch Distanzscheiben (85) vorgesehen sein. Die Hülse (74) wird mit Hilfe einer sie durchdringenden Schraube (86) mit dem Anschlußteil (76) verschraubt. Diese Schraube (86) erstreckt sich in Längsrichtung des Schaftes (2) durch die Hülse (74) bis in das Anschlußteil (76) und verspannt die Hülse (74) gegenüber dem Anschlußteil (76), wobei sie auch durch die Distanzscheiben (85) hindurchragen kann. Diese Distanzscheiben (85) können einander zugewandte Oberflächen (96) aufweisen, die mit einer gegenseitig ineinandergreifenden Zähnelung versehen sind. Mit ihrer Hilfe ist eine Ausrichtung des Zentralelementes (44) bezüglich einer sich durch den Schaft (2) erstreckenden Längsachse möglich.

In Richtung auf den Beckenknochen (6) kann das Zentralelement (44) mit Anschlußteilen (43) versehen werden, von denen jedes dem jeweiligen Anwendungsfall entsprechend ausgesucht werden kann. Insbesondere können auf das Zentralelement (44) Kugelgelenke (64) aufgesetzt werden. Dabei kann das Kugelgelenk (64) unmittelbar eine Ausnehmung (33) aufweisen, die auf den Konus (46) aufgesetzt wird. Es ist jedoch auch möglich (in den Fällen der Fig. 2, i, m), die Ausnehmung (33) in dem als Kugelhals ausgebildeten Verlängerungsschaft (69) vorzusehen.

Statt des Kugelgelenkes (64) kann auf den Konus (46) ein Sattel (1) mit oder ohne ein Mittelstück (3) (Fig. 2, n, o, p) aufgesetzt werden. Dieser Sattel (1) wird unmittelbar in eine am Beckenknochen (6) vorzusehende Ausnehmung (87, 88) mit einem der Sattelhörner (4, 5) eingehängt.

Demgegenüber muß in den Beckenknochen (6) eine Hüftgelenkpfanne (65) eingesetzt werden, bevor das Kugelgelenk (64) im Beckenknochen (6) gelagert werden kann. Je nach dem vorliegenden Operationsfall und der Konstitution des Beckenknochens (6) muß die Hüftgelenkpfanne (65) mit einem mehr oder minder breiten Rand (89) ausgestattet werden (Fig. 2, q, r, s). Die Hüftgelenkpfanne (65) mit dem breitesten Rand (89) stützt sich großflächig am Beckenknochen (6) ab, wenn dieser

im unmittelbaren Nahbereich der einzusetzenden Hüftgelenkpfanne (65) bereits geschwächt sein sollte.

Schließlich ist es auch denkbar, die Aufnahme einer Polyäthylenpfanne (90) in Beckenknochen (6) mit Hilfe einer Auslegerpfanne (91) zu verstärken. Diese Auslegerpfanne (91) wird mit Hilfe ihrer Auslegerarme (92, 93, 94) großflächig an dem Beckenknochen (6) befestigt, sodann wird in die Auslegerpfanne (91) die Polyäthylenpfanne (90) eingesetzt (Fig. 2, t, u). In dieser Polyäthylenpfanne (91) wälzt sich das in sie eingesetzte Kugelgelenk (64) ab.

Auf diese Weise stellt das Zentralelement (44) eine Kupplung dar, die einerseits mit einer Vielzahl von Schäften (Fig. 2, c, d, e) bzw. Nägeln (Fig. 2, f, g.) fest oder lösbar verbunden sein kann. Es ist auch möglich, das Zentralelement (44) unmittelbar mit einer Prothese (34) zu verbinden. Mit Hilfe dieser Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten verhilft das Zentralelement (44) zu einem schaftseitigen Modularsystem, das eine weitgehende Anpassung an den jeweiligen Operationsfall ermöglicht. Je nach Art des verwendeten Schaftes (2) sind Verankerungen in Metaphyse oder in der Diaphyse möglich. Mit Hilfe eines Kniegelenkteils (63) kann das Kniegelenk übersprungen werden und eine Verankerung im Unterschenkelknochen (71) mit einem Tibiaschaft (70) erfolgen. Die verwendeten Prothesenteile können je nach der Stelle ihrer Verankerung als Primär-, Sekundär- oder Tertiärimplantate Verwendung finden.

Andererseits kann beckenseitig das Zentralelement (44) sowohl das Kugelgelenk (64) als auch der Sattel (1) jeweils mit verschiedenen Verlängerungsmöglichkeiten angekoppelt werden. Auf diese Weise eröffnet das Zentralelement (44) eine weitgehende Anpassung des jeweils gewählten Schaftes (2) an die im Bereich des Beckenknochens (6) vorgefundenen Verhältnisse. Je nach der Schädigung des Beckenknochens (6) können Kugelgelenke (64) Verwendung finden, die der jeweils ausgewählten Hüftgelenkpfanne (65) bzw. (91) angepaßt sind. Sollte die Befestigung einer Hüftgelenkpfanne (65) bzw. (91) nicht mehr möglich sein, so kann auf die Zentraleinheit (44) auch ein Sattel (1) aufgesetzt werden.

Durch diese Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten auf der Seite des Schaftes (2) einerseits und des Beckenknochens (2) andererseits ist es möglich, die im Bereich des Oberschenkelknochens (40) auftauchenden Probleme weitgehend von denjenigen zu lösen, die im Bereich des Beckenknochens (6) auftreten. Sollte sich beispielsweise ein bereits bei früherer Gelegenheit im Oberschenkelknochen (40) implantierter Schaft (2) gelöst haben, ohne daß sich die zugehörige Hüftgelenkpfanne (65) bzw. das Kugelgelenk (64) verschlissen haben, so ist es denkbar, den Schaft (2) unabhängig von der Hüftgelenkpfanne (65) auszutauschen und diese in dem Beckenknochen (6) unverändert zu belassen.

Andererseits können allerdings nach vorhergehender Implantation eines Hüftgelenkes im Bereich des Beckenknochens (6) Veränderungen vorgehen, die dazu führen, daß sich beispielsweise die Hüftgelenkpfanne (65) gelockert hat. In diesem Falle kann im Wege einer Reoperation die Hüftgelenkpfanne (65) im Beckenknochen (6) erneuert bzw. der Beckenknochen (6) zur Aufnahme eines Sattels (1) vorbereitet werden, ohne daß deswegen ein neuer Schaft (2) in den Oberschenkelknochen (40) implantiert werden mußte. Auf diese Weise spart das sich auf dem Zentralelement (44) aufbauende Modularsystem in vielen Fällen einen erheblichen Operationsaufwand, so daß möglicherweise Operationszei-

ten drastisch verkürzt und damit auch eine Wiederherstellung der Bewegungsfreiheit eines Patienten verbessert werden kann. Daneben trägt das Modularsystem auch in erheblichem Umfang zur Senkung der entstehenden Kosten bei.

Patentansprüche

1. Hüftgelenk-Endoprothese, die einen Schaft sowie ein einem Beckenteil zugewandt angeordnetes Anschlußteil aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft (2) im Bereich seiner dem Anschlußteil (43) zugewandt angeordneten Ausdehnung ein Zentralelement (44) aufweist, das den aus einem Modularsystem konfigurierbaren Schaft (2) mit dem aus dem Modularsystem konfigurierbaren Anschlußteil (43) verbindet.
2. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Zentralelement (44) in Richtung auf das Anschlußteil (43) verjüngt.
3. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) bezüglich einer Mittelachse (39) rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
4. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) konisch ausgebildet ist.
5. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse (39) mit einem Neigungswinkel (45) zur Lotrechten verläuft.
6. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel (45) einen Wert aus dem Intervall von 0 bis 45 Grad aufweist.
7. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) von einer Ausnehmung (33) aufgenommen ist, die im Bereich der dem Schaft (2) zugewandt angeordneten Begrenzung (28) des Anschlußteils (43) angeordnet ist.
8. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (33) eine das Zentralelement (44) führende Ausbildung aufweist.
9. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Zentralelementes (44) mindestens ein das Anschlußteil (43) rotationshemmend mit dem Zentralelement (44) verbindendes Sicherungselement (37) angeordnet ist.
10. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungselement (37) als ein Sicherungszapfen (36) ausgebildet ist, der in eine Sicherungsbohrung (38) eingreift.
11. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungszapfen (36) mit dem Zentralelement (44) verbunden ist.
12. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungszapfen (36) mit dem Anschlußteil (43) verbunden ist.
13. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Sicherungsbohrung (38) im wesentlichen in Richtung der Mittelachse (39) erstreckt.
14. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsbohrung (38) bezüglich der Mittelachse (39) azen-

trisch angeordnet ist.

15. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) fest mit dem Schaft (2) verbunden ist.
16. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) fest mit einem metaphysär zu verankernden Schaft (2) verbunden ist.
17. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) als ein Primärimplantat ausgebildet ist.
18. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) für eine dysplastische Femura steil ausgebildet ist.
19. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) geschwungen ausgebildet ist.
20. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) eine einem jeweiligen Einsatzfall angepaßte Länge aufweist.
21. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) lösbar mit dem Schaft (2) verbunden ist.
22. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) an einem Ende einer Hülse (74) befestigt ist, die mit ihrem dem Zentralelement (44) abgewandten offenen Ende über den Schaft (2) geschoben ist.
23. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) an einem die Hülse (74) abschließenden Boden befestigt ist, der sich auf dem Schaft (2) abstützt.
24. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einem dem Boden zugewandten Ende des Schaftes (2) und dem Boden eine dem jeweiligen Operationsfall angepaßte Anzahl von Distanzscheiben (85) liegen.
25. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (74) um eine sich durch den Schaft (2) erstreckende Längsachse verstellbar auf den Schaft (2) befestigt ist.
26. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 24 und 25, dadurch gekennzeichnet, daß jede Distanzscheibe (85) auf ihren einander zugewandten Oberflächen mit einer Zähnelung versehen ist, und die Zähnelungen zweier einander benachbarter Distanzscheiben ineinander greifen.
27. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralelement (44) an dem Schaft (2) verschraubt ist.
28. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraube (86) sich in Längsrichtung des Schaftes (2) durch das Zentralelement (44) und den Schaft (2) erstreckt.
29. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube (86) sich mit ihrem Kopf auf einer am Zentralelement vorgesehenen Auflagefläche abstützt.
30. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (74) einer Krümmung des Schaftes (2) angepaßt ist, die von einem den Schaft (2) aufnehmenden Oberschenkelknochen (40) vorgegeben ist.
31. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (74) und der Schaft (2) als Sekundärimplantate ausgebildet

sind.

32. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 21 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) als ein diaphysär zu verankerndes Implantat ausgebildet ist. 5
33. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) als ein gebogener langer Rundschaft ausgebildet ist.
34. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der lange Rundschaft im mittleren Teil des Oberschenkelknochens (40) befestigt ist. 10
35. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der lange Rundschaft im unteren Drittel eines Oberschenkelknochens (40) befestigt ist. 15
36. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) auf seiner Oberfläche glatt ausgebildet ist.
37. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) an mindestens einer sich in seiner Längsrichtung erstreckenden Stelle eine Anphasung aufweist.
38. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Anphasung sich in Längsrichtung des Schaftes (2) erstreckt. 25
39. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Anphasungen jeweils sehnenförmig sich durch einen kreisrunden Querschnitt des Schaftes (2) erstreckende Grundflächen aufweisen, deren Ebenen einen Winkel von etwa 60 Grad einschließen. 30
40. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) auf seiner Oberfläche feinsternförmige Längsriefen aufweist, die sich in Längsrichtung des Schaftes (2) erstrecken. 35
41. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) das Anschlußteil (43) mit einem Kniegelenkteil (63) verbindet. 40
42. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) mit dem Kniegelenkteil (63) fest verbunden ist.
43. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) mit dem Kniegelenkteil (63) lösbar verbunden ist. 45
44. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 41 und 43, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (2) als eine einen Oberschenkelknochen (40) mindestens teilweise durchsetzende Prothese (73) ausgebildet ist. 50
45. Kniegelenk-Endoprothese nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Prothese (73) mindestens teilweise vom Knochen bedeckt ist. 55
46. Kniegelenk-Endoprothese nach Anspruch 44 und 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Prothese (73) mindestens teilweise von Kunststoffhülsen (95) umgeben ist.
47. Kniegelenk-Endoprothese nach Anspruch 44 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchsteckprothese (73) auf ihrer dem Beckenknochen (6) abgewandten Seite mit einem Kniegelenkteil (63) verbunden ist. 60
48. Kniegelenk-Endoprothese nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß der Kniegelenkteil (63) einen Tibiaschaft (70) aufweist, der in einem Unterschenkelknochen (71) verankert ist. 65

49. Kniegelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußteil (43) als ein Kugelgelenk (64) ausgebildet ist, das in eine als Beckenteil ausgebildete Hüftgelenkpfanne (65) hineinragt.
50. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 49, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußteil (43) als ein Kugelgelenk (64) mit einem dieses mit dem Schaft (2) verbindender Verlängerungsschaft (69) ausgebildet ist.
51. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 49 und 50, dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelgelenk (64) und die Hüftgelenkpfanne (65) als Primärimplantate ausgebildet sind.
52. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 46 und 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüftgelenkpfanne (65) als eine einen Rand (89) aufweisende Kragenpfanne ausgebildet ist.
53. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 46 und 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüftgelenkpfanne (65) als eine Auslegerpfanne (91) ausgebildet ist.
54. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 46 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß das Kugelgelenk (64) einen einem jeweiligen Implantationsbedürfnis entsprechenden Durchmesser aufweist.
55. Kniegelenk-Endoprothese nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß der Verlängerungsschaft (69) eine einem jeweiligen Implantationsbedürfnis entsprechende Länge aufweist.
56. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußteil (43) als ein Sattel (1) ausgebildet ist.
57. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußteil (43) als einen den Sattel (1) mit dem Schaft (2) verbindendes Mittelstück (3) ausgebildet ist.
58. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 53 und 54, dadurch gekennzeichnet, daß der Sattel (1) verschwenkbar auf dem Mittelstück (3) gelagert ist.
59. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 53 bis 55, dadurch gekennzeichnet, daß der Sattel (1) zwei Sattelhörner (4, 5) aufweist, zwischen denen sich eine den Beckenknochen (6) abstützende Sattelmulde (7) erstreckt.
60. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 1 bis 55, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußteil (43) als eine starre Verbindung mit dem Beckenknochen (6) ausgebildet ist.
61. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 60, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußteil (43) dem Beckenknochen (6) zugewandte Verbindungselemente (56) aufweist, die fest mit dem Beckenknochen (6) verbunden sind.
62. Hüftgelenk-Endoprothese nach Anspruch 60 und 61, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Verbindungselemente (56) sich vom Anschlußteil (43) in Richtung auf den Beckenknochen (6) erstrecken und zwischen sich und dem Beckenknochen (6) Aufnahmen (62) für die Aufnahme von zu implantierenden Knochelementen (61) aufweisen.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

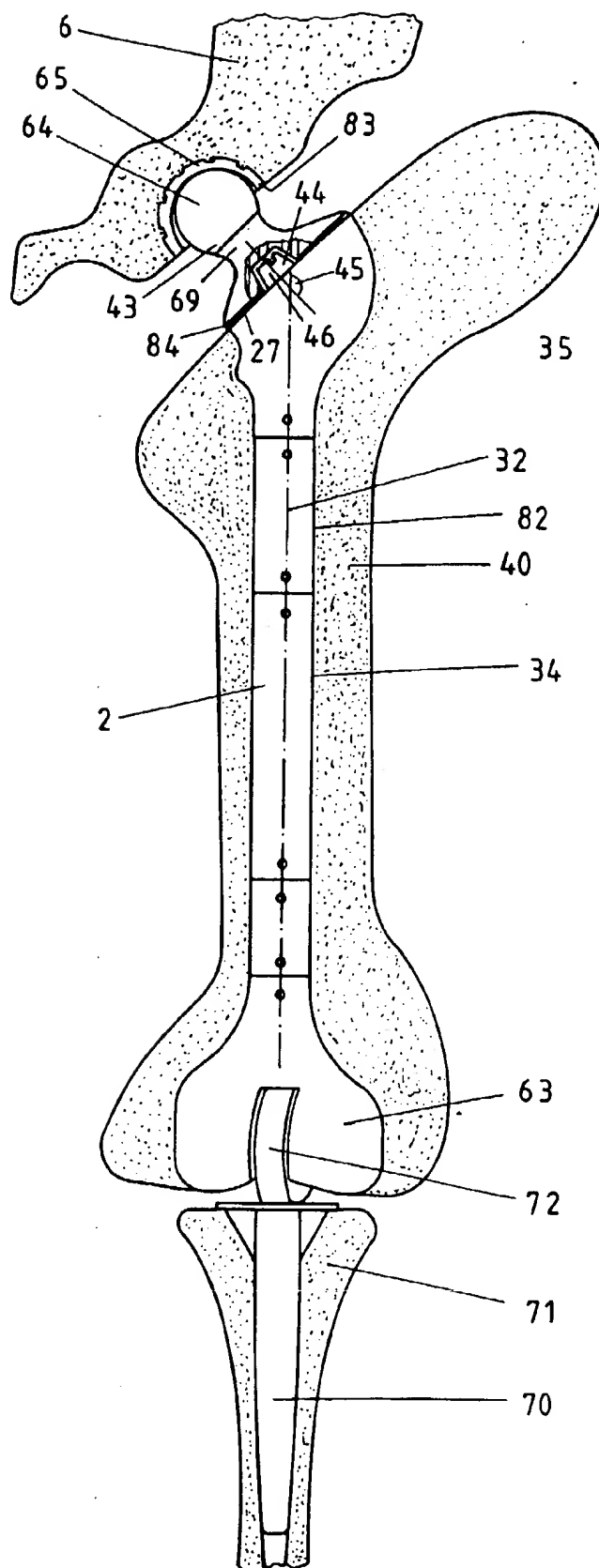


Fig. 1

008 033/59

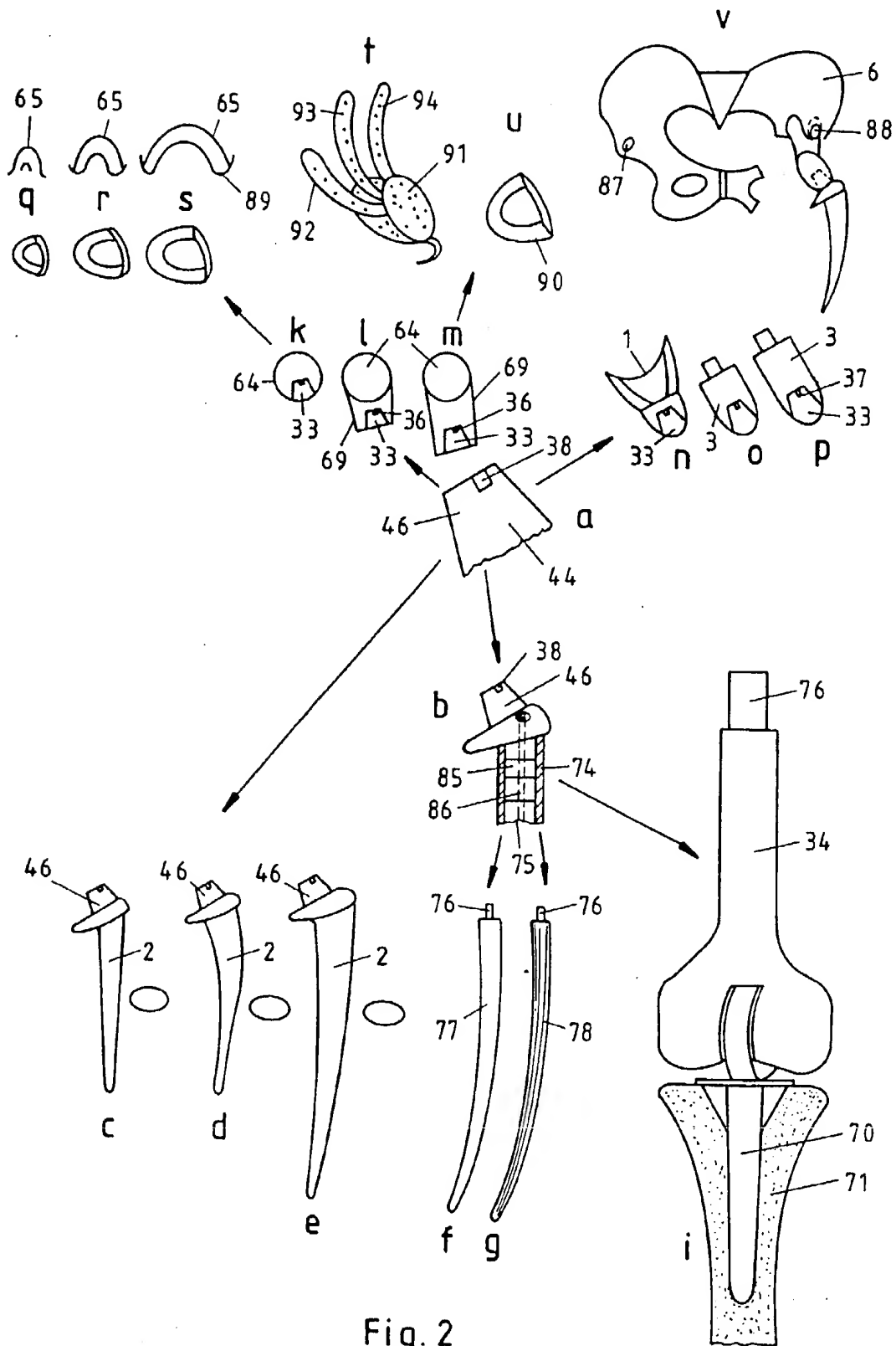


Fig. 2

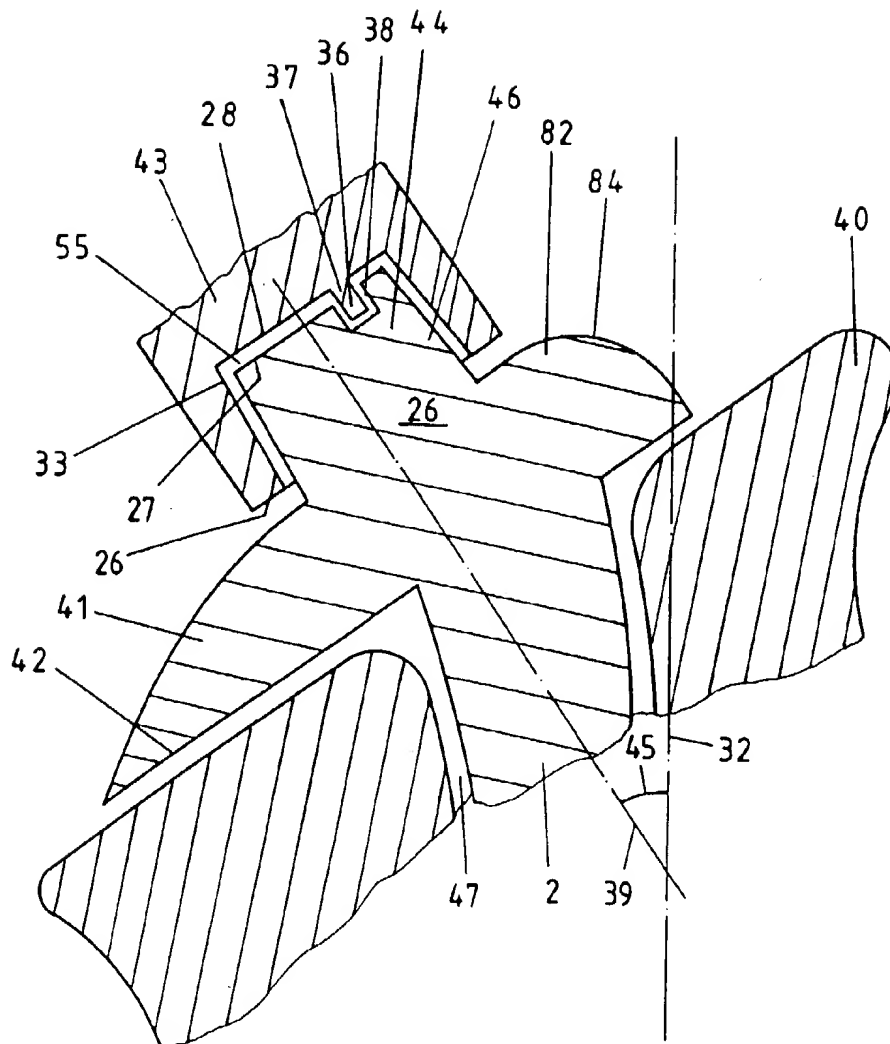


Fig. 3

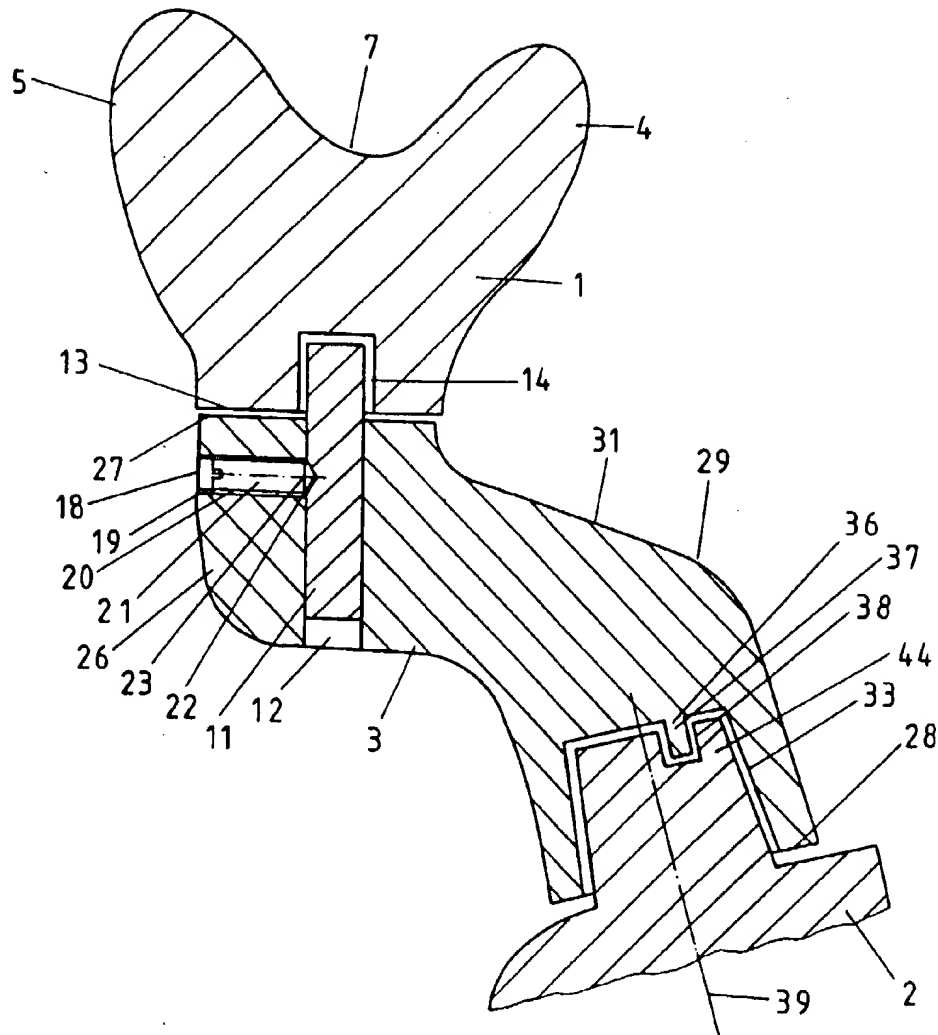


Fig. 4

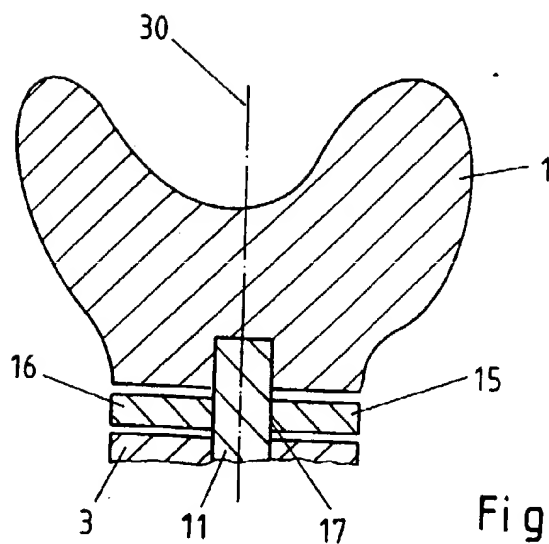


Fig. 5

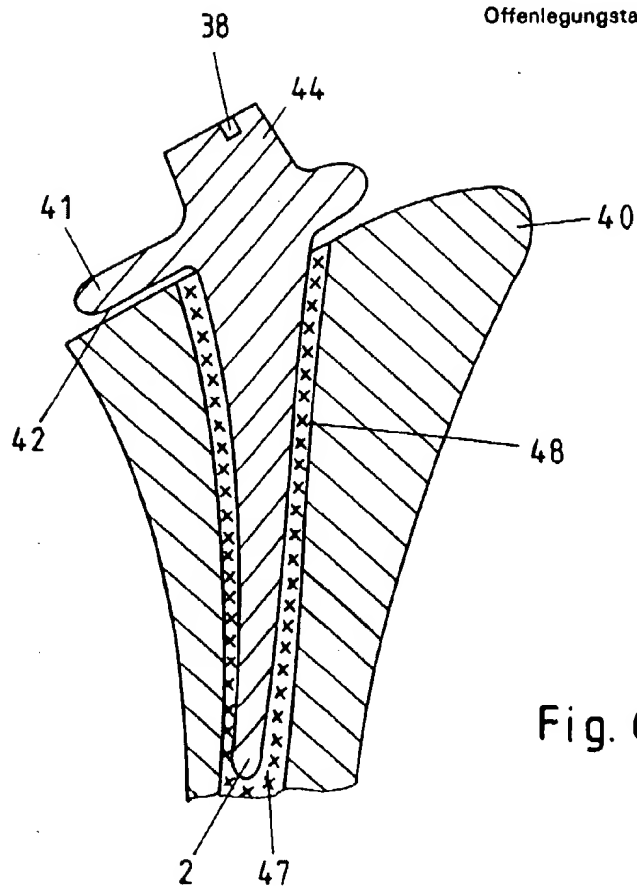


Fig. 6

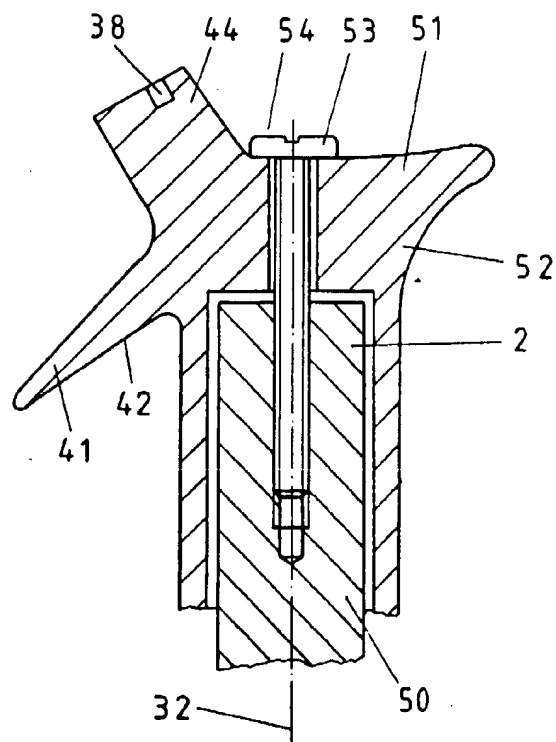


Fig. 7

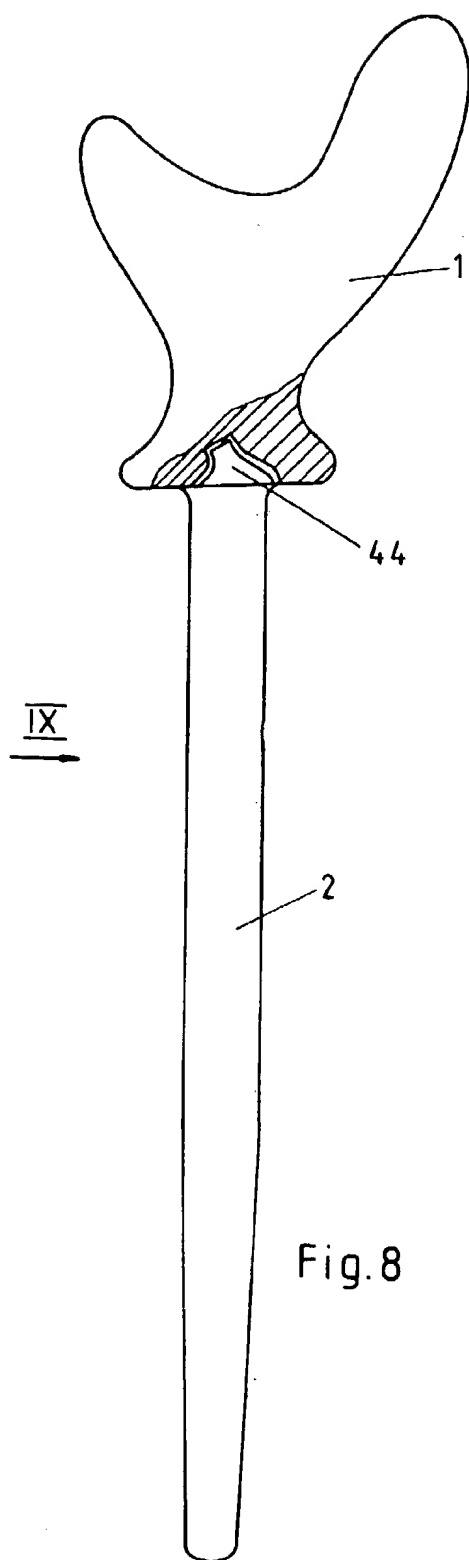


Fig. 8

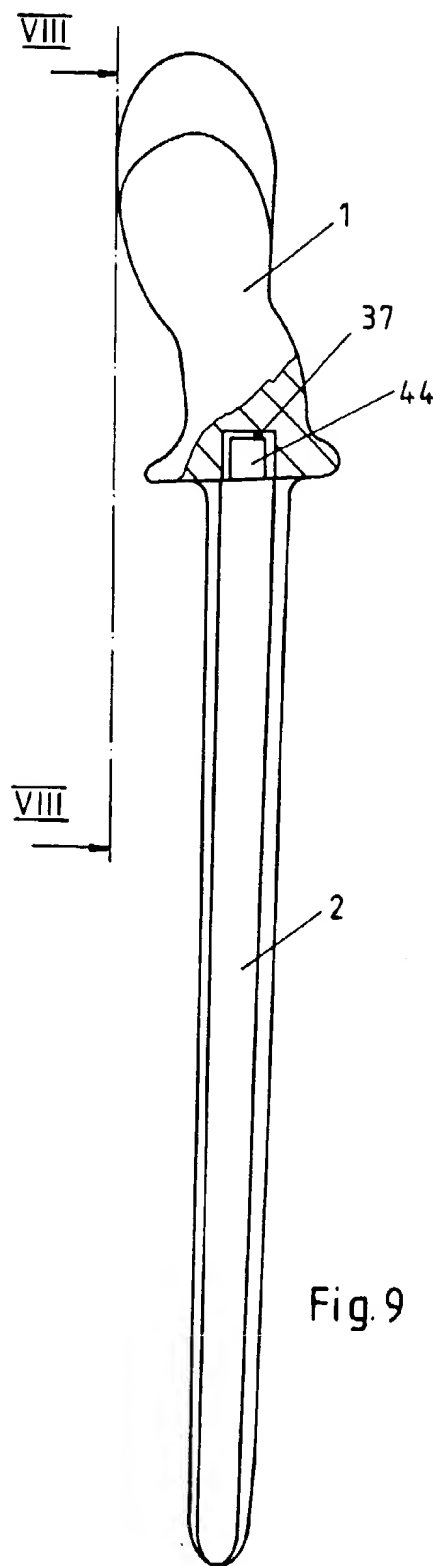
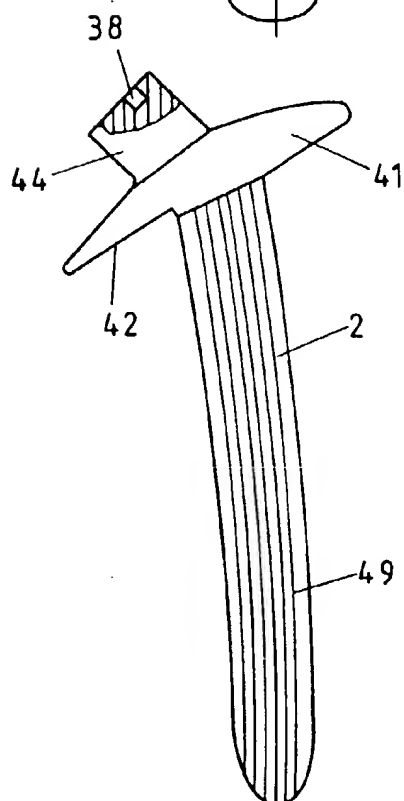
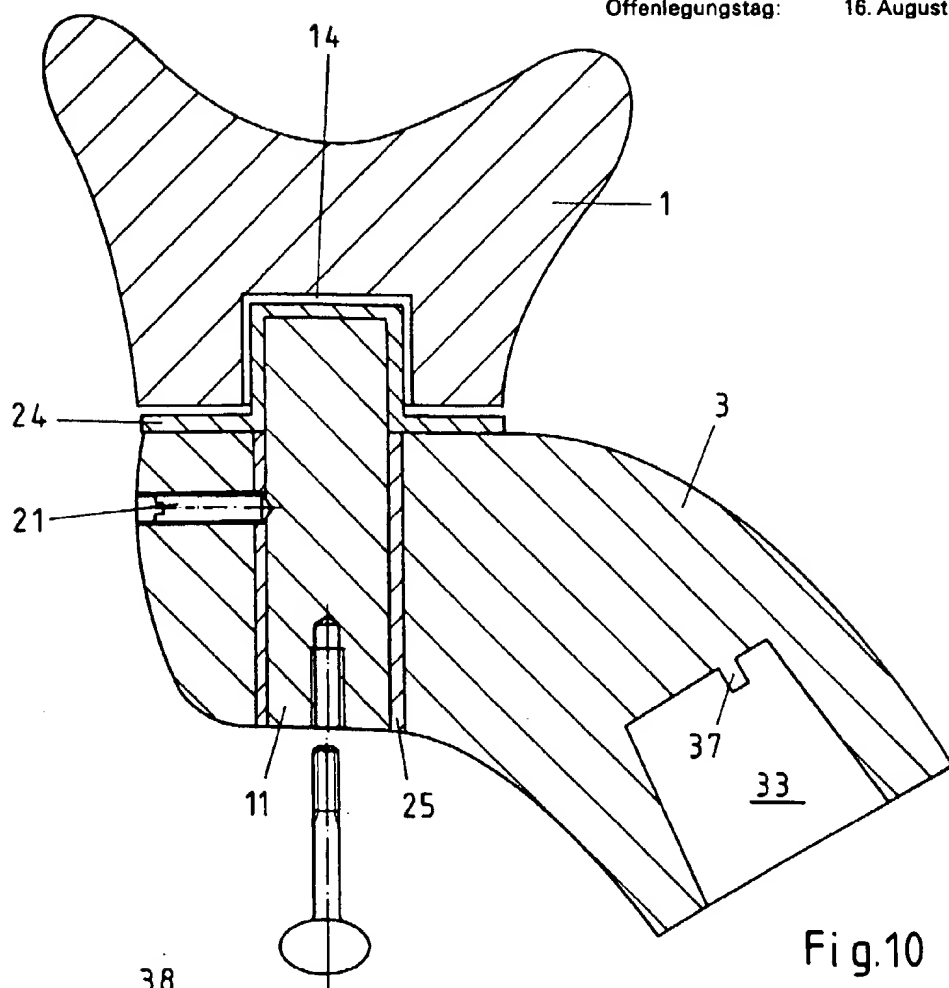


Fig. 9



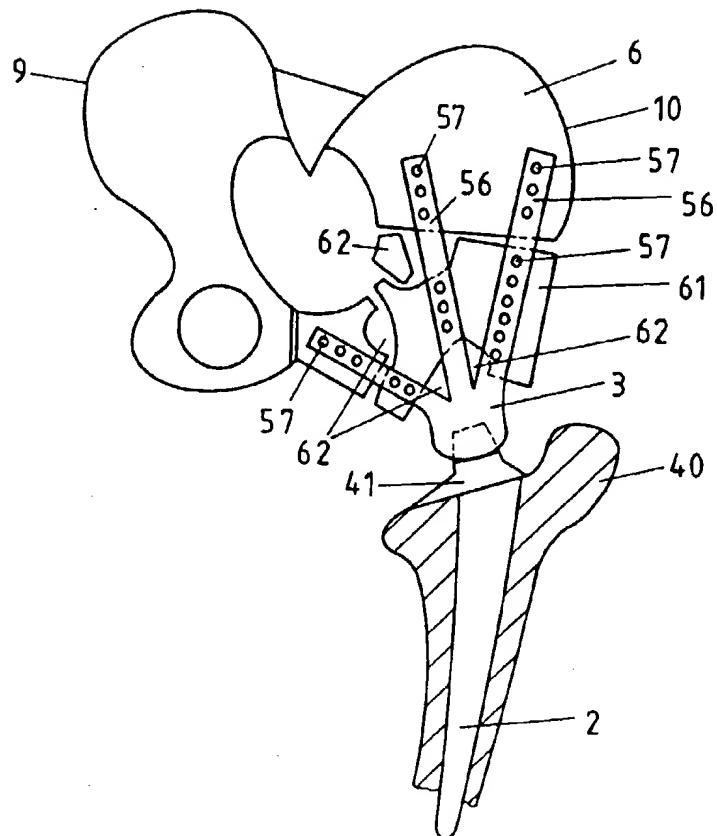


Fig. 12

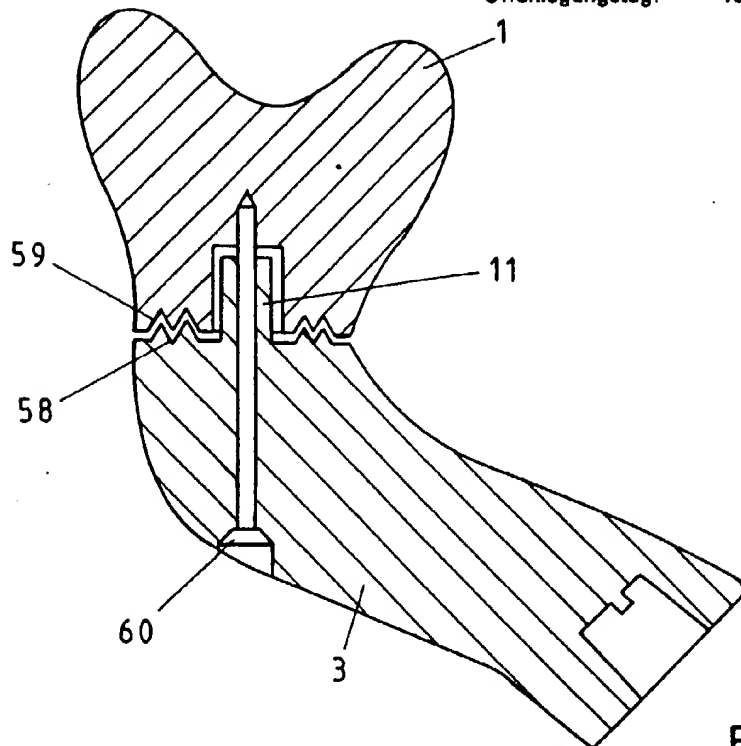


Fig. 13

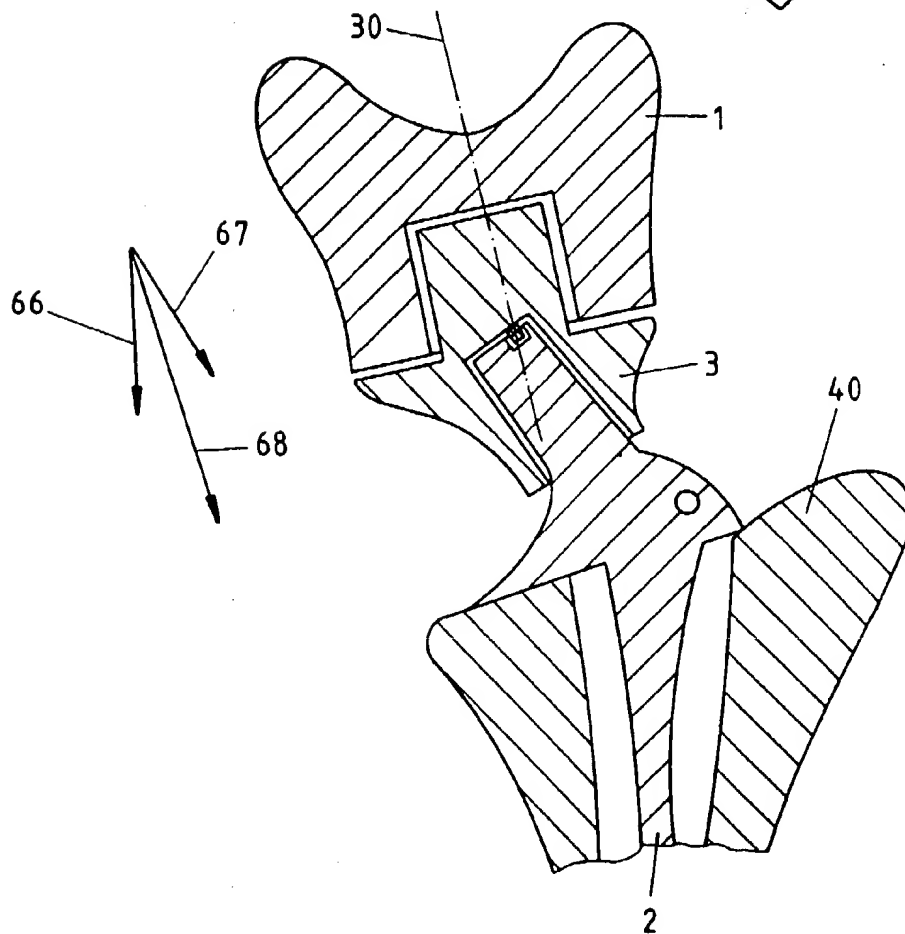


Fig. 14

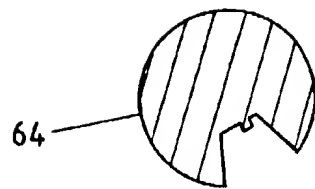


Fig. 15

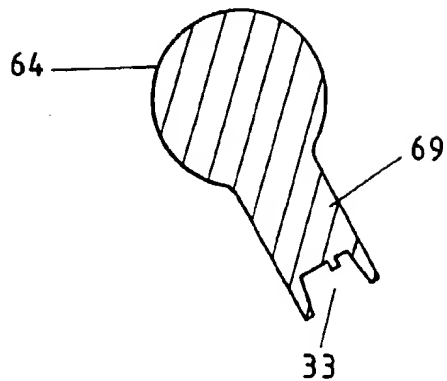


Fig. 16

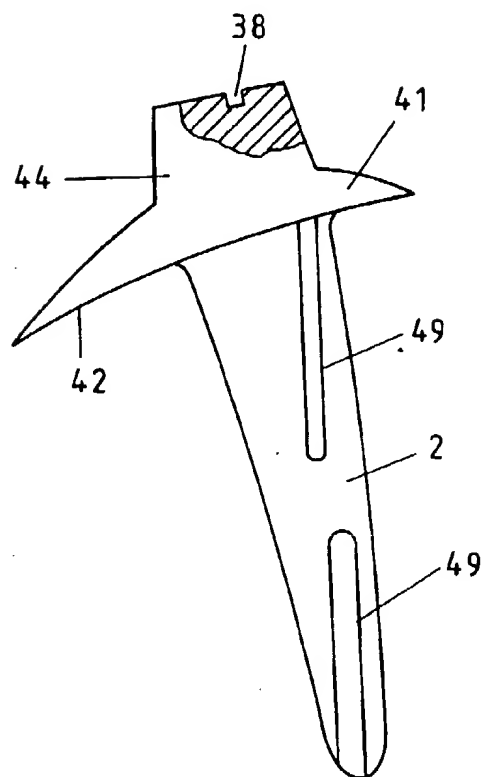


Fig. 17

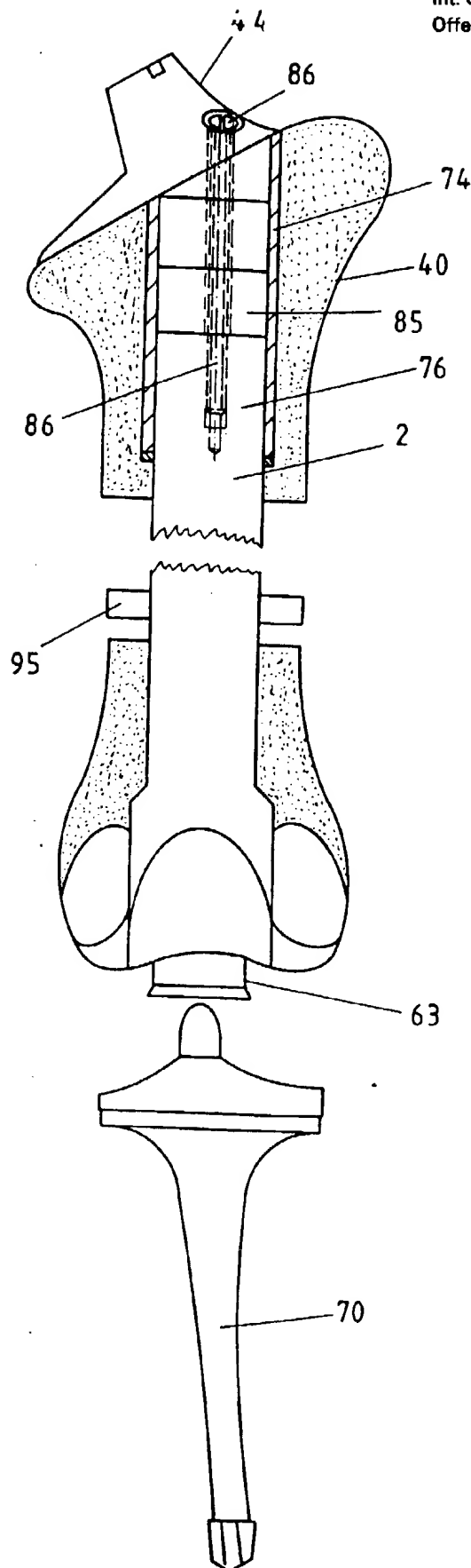


Fig.18

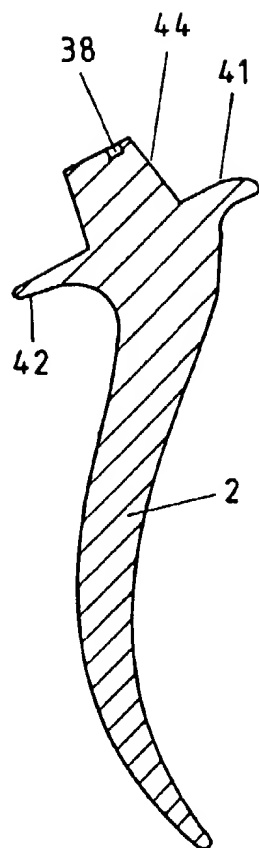


Fig. 19